

BEST AVAILABLE COPY

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/IB 03 / 01539

26.05.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 4月18日

REC'D 13 JUN 2003

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-116679

WIPO PCT

[ST.10/C]:

[JP2002-116679]

出 願 人
Applicant(s):

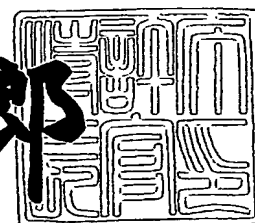
コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
ヴィ

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月 6日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3033161

【書類名】 特許願

【整理番号】 PHJP020011

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 4 丁目 3 番 1 号 フィリップス
モバイルディスプレイシステムズ神戸株式会社内

【氏名】 津田 旭光

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 4 丁目 3 番 1 号 フィリップス
モバイルディスプレイシステムズ神戸株式会社内

【氏名】 高橋 悟

【発明者】

【住所又は居所】 オランダ国 5 6 5 6 アーアー アインドーフエン
プロフ ホルストラーン 6

【氏名】 フーベルティーナ ペトロネラ マリア ハック

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 4 丁目 3 番 1 号 フィリップス
モバイルディスプレイシステムズ神戸株式会社内

【氏名】 那須 康介

【特許出願人】

【識別番号】 590000248

【氏名又は名称】 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス
エヌ ヴィ

【代理人】

【識別番号】 100087789

【弁理士】

【氏名又は名称】 津軽 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100114753

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100121083

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 宏義

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060624

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813318

【包括委任状番号】 0001373

【包括委任状番号】 0201655

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 面照明装置及びこれを用いた表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板を有する面照明装置であって、

前記光出射面上に設けられた偏光板と、前記偏光板上に設けられた反射防止膜と、を有する面照明装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の面照明装置であって、前記反射プリズム面は、所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向が前記偏光板の透過軸と平行になるように延在する、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 3】 反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板を有する面照明装置であって、

前記光出射面に対向して設けられた偏光板を有し、

前記反射プリズム面は、所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向が前記偏光板の透過軸と平行になるように延在する、面照明装置。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 に記載の面照明装置であって、

発光部とこれより発せられた光を伝搬して前記導光板の端面に広範囲に導入するための導光体部とを有するサイドライト部と、

前記導光板の端面に入射する光の発散度を低下させる非発散化手段と、をさらに有し、

前記非発散化手段は、前記所定伝搬方向の入射光線が前記反射プリズム面に入射するように前記導光板に光を入射するよう構成されたプリズム体部を有する、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 5】 反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出

射面から当該光を出射させる導光板と、前記導光板の端面から光を入射するサイドライト部とを有する面照明装置であって、

前記サイドライト部は、発光部とこれより発せられた光を偏光する偏光部とを有しその偏光成分を前記導光板の端面に入射するように構成され、

前記偏光部は、所定伝搬方向の入射光線による前記反射プリズム面において得られる反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向と平行な偏光軸を有する、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の面照明装置であって、

前記サイドライト部は、前記発光部より発せられた光を伝搬して前記導光板の端面に広範囲に導入するための導光体部を有し、

当該面照明装置は、前記導光板の端面に入射する光の発散度を低下させる非発散化手段をさらに有し、

前記非発散化手段は、前記所定伝搬方向の入射光線が前記反射プリズム面に入射するように前記導光板に光を入射するよう構成されたプリズム体部を有する、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 7】 請求項 2 ないし 6 のうちいずれか 1 つに記載の面照明装置であって、前記所定伝搬方向は、当該入射光線が前記反射プリズム面に対して垂直でかつ前記光出射面に垂直な入射面を形成することのできる伝搬方向である、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 8】 請求項 2 ないし 6 のうちいずれか 1 つに記載の面照明装置であって、前記反射プリズム面として複数の帯状面が用いられ、前記所定伝搬方向は、前記帯状面の長手方向に直交する面内方向である、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 9】 請求項 4 又は 6 に記載の面照明装置であって、前記プリズム体部は、前記導光板に一体的に形成される、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 10】 請求項 4 又は 6 に記載の面照明装置であって、前記プリズム体部は、前記偏光部上に形成される、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 11】 請求項 4 又は 6 に記載の面照明装置であって、前記プリズム体部は、前記導光体部に一体的に形成される、ことを特徴とする面照明装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 ないし 1 1 のうちいずれか 1 つに記載の面照明装置を用いた表示装置であって、当該面照明装置は、前記光出射面が当該表示装置の表示面と対向するよう配置されている、ことを特徴とする表示装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 に記載の表示装置であって、前記光出射面に対向して設けられた第 2 の偏光板を有し、前記反射プリズム面は、前記所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光の電気ベクトル振動方向が前記第 2 の偏光板の透過軸とも平行になるよう延在する、ことを特徴とする表示装置。

【請求項 1 4】 請求項 3 に記載の面照明装置を用いた液晶表示装置であって、表示すべき画像に応じて光変調をなす液晶セルを有し、前記偏光板は、前記液晶セルに担持されている、ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 5】 反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板と、前記導光板の端面から光を入射するサイドライト部とを有する面照明装置であって、

前記サイドライト部は、発光部と、これより発せられた光を伝搬して前記導光板の端面に広範囲に導入するための導光体部と、前記導光板の端面に入射する光の発散度を低下させる非発散化手段とを有し、

前記非発散化手段は、前記導光体部に一体的に形成されたプリズム体部を有する、面照明装置。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の面照明装置であって、前記導光体部は、前記導光板の端面に面する光出射面とこれに相對する光反射面とを有し、前記プリズム体部は、前記光出射面の凹凸によって形成される、ことを特徴とする面照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、面照明装置及びこれを用いた表示装置に関する。

【0 0 0 2】

本発明はまた、導光板とこの端面より光を入射する手段とを有し、当該導光板

中を伝搬した光を導光板下面側の対象物に向けてその対向面全体にわたってなるべく均等に照射するようにした面照明装置及びこれを用いた表示装置に関する。

【 0 0 0 3 】

本発明はさらに、かかる面照明装置によるフロントライトシステム及びこれを具備する液晶表示装置、特に反射型及び半透過反射型液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 4 】

【従来の技術】

反射型及び半透過反射型液晶表示装置は、液晶層を挟持する対向基板に基づいて構成された液晶セルを有し、その表示面の外部から外光を受けてこれを表示すべき画像に応じて液晶層により光変調しかつこれによる変調光を反射して当該画像を表示させる、いわゆる反射モードの表示機能を有する。このタイプの装置は、外光が弱い場合にも同様の反射モードの表示を行うため、外光と同様に液晶セルの表示側表面から液晶セルに入射する光を供給するフロントライトを具備している。このフロントライトは、液晶セルの表示側表面に対向し略平行にして並設された導光板とこれの端面に光を入射するエッジライト（サイドライト）部とを有する。エッジライト部からの光は、導光板を伝搬し、この過程で、液晶セルに対向する導光板下面、すなわち当該液晶セルの表示側表面へとその伝搬方向を変えられ、液晶セルに入射させられる。

【 0 0 0 5 】

特開平 1 1 - 3 0 6 8 2 9 号公報（又は欧州特許公開公報 E P 0 9 5 0 8 5 1 A 1）には、導光板の下面において生じる不要な光の反射を防止するために、当該導光板下面に反射防止膜を敷設する構成が開示されている。この反射防止膜によって、当該下面を出射して液晶セルへと向かう、表示すべき画像に応じた変調が未だ施されていない光（非変調光）が、反射し導光板を抜け出て表示画像の一部となってしまうことを防ぐことができる。そしてこれにより、コントラストの低下や色再現能力の低下を抑制することができる。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、反射防止膜は、かかる非変調光の表示面の外部への反射を完全に防止するものではなく、これに入射した光のうちの幾分かはやはり反射してし

まうものである。したがって表示品質を少しは犠牲にしているのである。

【 0 0 0 7 】

また、このような不要な反射光成分は、表示に利用されない無駄な成分なので、光源から発せられる光の利用効率を実質的に落とす要因の1つにもなっている。フロントライトは特に、当該表示装置の前面側に設けられることから、より小型軽量化した構成が求められる側面がある。概して、フロントライトの光利用率は、導光板において液晶セルに向け光を反射するために形成されるプリズムの面積に依存するが、かかる小型軽量化志向の構成により、当該プリズム面積率を大きくすることにも限界があり、他の構成要素により光利用率の向上が図られることが望まれている。

【 0 0 0 8 】

さらに別の側面としては、フロントライトが、限られたバッテリー容量にて動作する携帯電話機等における表示装置に用いられる場合は特に、低消費電力であることが求められている。消費電力を小さくすることは、有効光量を増やすことでもある。すなわち、全発光量のうち有効光量が多ければ、必要な有効光量に対する電力消費が少なく済むのである。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、表示品質の向上に寄与することのできる面照明装置及びこれを用いた表示装置を提供することを目的としている。

【 0 0 1 0 】

本発明の他の目的は、光の利用効率を向上させることのできる面照明装置及びこれを用いた表示装置を提供することである。

【 0 0 1 1 】

本発明のさらに他の目的は、表示品質の向上に寄与しかつ光の利用効率を向上させ、良好な表示をなしつつ省電力化を図ることのできる面照明装置及びこれを用いた表示装置を提供することである。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明による一態様の面照明装置は、反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板を有する面照明装置であって、前記光出射面上に設けられた偏光板と、前記偏光板上に設けられた反射防止膜と、を有する面照明装置としている。

【0013】

こうすることにより、導光板から照明対象物へ向けて出る光は、必ずその偏光板を通じた後に反射防止膜に入ることになるので、反射防止膜に入射する光は、当該偏光板により抽出された所定の偏光成分のみとなる。この偏光成分は光量が略半減されているので、反射防止膜で反射する光量も減ることになり、画像に応じた変調を受けずにここで反射してしまう光が少なくなり、表示品質及び光利用効率の向上に寄与することができる。

【0014】

本態様においては、前記反射プリズム面は、所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向が前記偏光板の透過軸と平行になるように延在するものとするのが好ましい。これにより、当該偏光板を透過する光の量を増やすことができ、さらに光利用効率の向上を図ることができる。

【0015】

かかる態様に代えて、反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板を有する面照明装置であって、前記光出射面に対向して設けられた偏光板を有し、前記反射プリズム面は、所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向が前記偏光板の透過軸と平行になるように延在する、面照明装置とすることもできる。当該偏光板上に直接反射防止膜を形成せずとも、特有の効果を発揮させることができる。

【0016】

反射プリズム面の延在形態を規定する場合において、好ましいのは、発光部と

これより発せられた光を伝搬して前記導光板の端面に広範囲に導入するための導光体部とを有するサイドライト部と、前記導光板の端面に入射する光の発散度を低下させる非発散化手段と、をさらに有し、前記非発散化手段は、前記所定伝搬方向の入射光線が前記反射プリズム面に入射するように前記導光板に光を入射するよう構成されたプリズム体部を有するもの、とすることである。こうすることにより、当該所定伝搬方向の入射光線を確実に形成することができ、光利用効率の利点を増長させることが可能である。

【 0 0 1 7 】

また、上記目的を達成するために、本発明による他の態様の面照明装置は、反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板と、前記導光板の端面から光を入射するサイドライト部とを有する面照明装置であって、前記サイドライト部は、発光部とこれより発せられた光を偏光する偏光部とを有しその偏光成分を前記導光板の端面に入射するように構成され、前記偏光部は、所定伝搬方向の入射光線による前記反射プリズム面において得られる反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向と平行な偏光軸を有する、ことを特徴とする面照明装置としている。

【 0 0 1 8 】

こうすることによって、サイドライト部から導光板に入る偏光成分が導光板を伝搬し当該光出射面から出射することになるが、この出射光は、当該光出射面に対向して配される偏光板の偏光軸に平行な振動方向成分が多くなるので、当該偏光板に光が透過し易くなる。同時に表示品質も良好に保たれる。

【 0 0 1 9 】

この態様において、前記サイドライト部は、前記発光部より発せられた光を伝搬して前記導光板の端面に広範囲に導入するための導光体部を有し、当該面照明装置は、前記導光板の端面に入射する光の発散度を低下させる非発散化手段をさらに有し、前記非発散化手段は、前記所定伝搬方向の入射光線が前記反射プリズム面に入射するように前記導光板に光を入射するよう構成されたプリズム体部を有するものとすることができる。これによれば、当該所定伝搬方向の入射光線を

より確実に生成することができ、光利用効率の利点を増長させることが可能である。

【 0 0 2 0 】

上記各態様においては、前記所定伝搬方向を、当該入射光線が前記反射プリズム面に対して垂直でかつ前記光出射面に垂直な入射面を形成することのできる伝搬方向としたり、前記反射プリズム面として複数の帯状面が用いられ、前記所定伝搬方向は、前記帯状面の長手方向に直交する面内方向であるものとしたりすることができる。ここでは当該所定伝搬方向を的確に定める手法を提示するものである。

【 0 0 2 1 】

非発散化手段を具備する構成においては、前記プリズム体部は、前記導光板に一体的に形成されるものとしたり、前記プリズム体部は、前記偏光部上に形成されるものとしたり、前記プリズム体部は、前記導光体部に一体的に形成されるものとしたりすることが可能である。これらによって、それぞれ特有の効果を期待することができる。特に、導光板に非発散用のプリズムを形成する場合は、導光板の反射プリズム面と同時に形成することができるので、製造面で有利である。また、一度最適な導光板の成形を達成した後は、非発散用プリズムと反射プリズム面との適合化のための調整が不要である、というメリットがある。

【 0 0 2 2 】

上記種々の面照明装置は、フロントライトとして、当該面照明装置は、前記光出射面が当該表示装置の表示面と対向するよう配置されているものとして表示装置に用いることができる。これに基づいて、前記光出射面に対向して設けられた第2の偏光板を有し、前記反射プリズム面は、前記所定伝搬方向の入射光線による反射光線のs偏光の電気ベクトル振動方向が前記第2の偏光板の透過軸とも平行になるよう延在する、といった構成が導かれる。他にも、表示すべき画像に応じて光変調をなす液晶セルを有し、前記偏光板は、前記液晶セルに担持されているものとすることもできるし、導光板の光出射面側に1枚のみ偏光板を有する構成とすることもできる。

【 0 0 2 3 】

さらに、上記目的を達成するため、本発明によるさらに他の態様の面照明装置は、反射プリズム面及びこれに対向する光出射面を有し入射した光を内部において伝搬させつつ前記反射プリズム面でその光を反射させて前記光出射面から当該光を出射させる導光板と、前記導光板の端面から光を入射するサイドライト部とを有する面照明装置であって、前記サイドライト部は、発光部と、これより発せられた光を伝搬して前記導光板の端面に広範囲に導入するための導光体部と、前記導光板の端面に入射する光の発散度を低下させる非発散化手段とを有し、前記非発散化手段は、前記導光体部に一体的に形成されたプリズム体部を有する、面照明装置としている。

【 0 0 2 4 】

これによれば、従来の部品点数を増やすことなく非発散化をなすことができ、製造上有利であり、また小型軽量化に寄与することができる。

【 0 0 2 5 】

この態様においては、前記導光体部は、前記導光板の端面に面する光出射面とこれに相対する光反射面とを有し、前記プリズム体部は、前記光出射面の凹凸によって形成されるものとすることができる。これにより、導光体部の背面部に形成される、光反射性を持たせるための例えばV溝等と共に当該プリズム体部を形成することができ、有利である。

【 0 0 2 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のこれらの態様及びその他の態様について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 7 】

図1は、本発明による一実施例のフロントライト及びこれを用いた反射型液晶表示装置の断面構造を概略的に示しており、図2は、このフロントライトの概略平面図である。

【 0 0 2 8 】

図1において、フロントライト10は、導光板1とこれの端面1E側に配されたサイドライト部2とを有する。本例のフロントライト10はまた、導光板1の

下面に直に接着された偏光板 3 と、偏光板 3 上にこれを覆うように形成された反射防止膜 4 とを有する。

【0029】

導光板 1 は、その上面側において、山状の部分と谷状の部分とが交互に繰り返される形のプリズム表層部を有している。このプリズム表層部は、本例では比較的大きな面積を有し当該導光板の延在方向に対して比較的なだらかな緩傾斜面 1 L と比較的小さな面積を有し同延在方向に対して比較的急峻な急傾斜面 1 S との交互の組み合わせに基づいて形成される。

【0030】

サイドライト部 2 からの光は、導光板 1 の端面 1 E に入射され、導光板 1 は、この入射した光を内部において伝搬させる。この伝搬の過程において、導光板 1 の急斜面（反射プリズム面）1 S では光が反射してその伝搬方向を大きく変え、導光板 1 の底面（光出射面）から偏光板 3 に向かって出射させられる。偏光板 3 に入射した光は、ここで偏光作用を受け、所定の偏光成分（s 偏光）が反射防止膜 3 を通じて液晶セル 3 0 へと導かれる。

【0031】

フロントライト 1 0 は、空気層 2 0 を介して反射型の液晶セル 3 0 と貼り合わせられる。液晶セル 3 0 は、主として 2 枚の対向基板 3 1、3 2 とこれらにより挟持される液晶層 3 3 及び光反射層 3 4 とによって構成される。本例の液晶セル 3 0 は、上側すなわち表示面側の透明基板 3 1 上に設けられた位相差板 3 5 とこの上に形成された反射防止膜 3 6 とを含んでいる。図 1 は、かかる反射型液晶表示セル 3 0 の構成を極簡単に示したものであり、その他の要素及び構成については種々の公知文献によって明らかであるのでここでは詳述しない。

【0032】

フロントライト 1 0 から下向きに出射した光は、空気層 2 0 を透過して液晶セル 3 0 に入射する。そしてこの光は、反射防止膜 3 6、位相差板 3 5、基板 3 1 及び液晶層 3 3 を順に経て反射層 3 4 に達し、ここで反射した後は逆に液晶層 3 3、正面基板 3 1、位相差板 3 5 及び反射防止膜 3 6 を経て空気層 2 0 へと戻される。この過程において、液晶層 3 3 は、表示すべき画像に応じて当該光を変調

するとともに、位相差板 35 は、光の色補償を行う。

【0033】

液晶セル 30 を出た光は、空気層 20 を透過して再びフロントライト 10 に入る。そして、反射防止層 4 及び偏光板 3 を経て導光板 1 内部を通り、プリズム表層部を抜けて外部へと伝搬される。

【0034】

このような構成のフロントライト 10 においては、導光板 1 の底面に、直に反射防止膜を形成するのではなく、偏光板 3 を介して反射防止膜 4 を形成している。これにより、導光板 1 を出た下向きの光は、必然的に一旦偏光板 3 を通じた後に反射防止膜 4 に入ることになる。すなわち、導光板 1 から反射防止膜 4 に入射する光は、偏光板 3 により抽出された所定の偏光成分のみ（導光板 1 の全出射光量の概して半分）となる。したがって、反射防止膜 4 には、このように光量の減ぜられた光しか入射されないのので、ここで反射する光量も減ることになり、もって先述したような不要な反射光が少なくなって表示品質が向上するとともに、光利用効率の向上にも寄与することができる。

【0035】

また本例では、偏光板 3 が、液晶セルにおいて本来使用されるべき偏光板を担っている。すなわち偏光板 3 は、液晶セル 30 が要求する入射光の偏光状態を出射光に作る偏光作用を奏するものとしている。したがって、フロントライト 10 における偏光板 3 で光量が減ってはいるものの、早い段階で偏光を施しているに過ぎず、液晶セルにおける本来の像形成のメカニズムに影響を及ぼさない。また外光に対しても、このフロントライトに設けられた偏光板 3 によって同様に反射防止膜 4 における反射を防止しつつ偏光を施すことができる。かくして液晶表示装置全体の構成に必要な構成要素の数を増やしていないのである。

【0036】

本実施例ではさらに、反射プリズム面 1S と偏光板 3 との関係を次のように規定することにより、好ましい結果を得ている。

【0037】

図 3 は、かかる規定について詳しく説明するためにフロントライト 10 におけ

る伝搬光の様子を模式的に示したものであり、導光板 1 を帯状の反射プリズム面 1 S の長手方向に直交する方向に沿って破断した断面図である。

【 0 0 3 8 】

図 3 において、導光板 1 の内部を伝搬する光 L 0 は、ここでは何ら偏光されていない状態で反射プリズム面 1 S に入射する。光 L 0 は、s 偏光量と p 偏光量とが等しいものと考えることができる。反射プリズム面 1 S においては、この入射光 L 0 を一部反射し残りは透過するが、反射する光は s 偏光量が p 偏光量よりも多く、透過する光は p 偏光量が s 偏光量よりも多い。これは、臨界角（導光板 1 が PMMA（ポリメチルメタクリレート）の場合は約 42° ）以上の入射角領域では入射光がそのまま全て反射するが、当該臨界角に満たない入射角の範囲では概して s 偏光成分の反射率は p 偏光成分の反射率よりも大きい（p 偏光成分の透過率は s 偏光成分の透過率よりも大きい）からである。

【 0 0 3 9 】

かくして反射プリズム面 1 S では s 偏光を多く反射することになるが、このときの反射光線の s 偏光の電気ベクトル振動方向（図 3 では紙面に垂直な方向であり、これに対応するマークを示している）が偏光板 3 の透過軸と平行になっていれば、当該 s 偏光は偏光板 3 をそのまま損失なく透過することになる。

【 0 0 4 0 】

一方、かかる反射光線の s 偏光の電気ベクトル振動方向は、反射プリズム面 1 S の当該入射点における 3 次元的な傾斜方向と入射光 L 0 の伝搬（進行）方向とによって決まるものである。これは、反射光線は、当該傾斜方向により定まる入射法線 N と入射光線とを含む入射面内にあるからである。

【 0 0 4 1 】

これらの点に鑑み、本実施例においては、反射プリズム面 1 S は、所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光の電気ベクトル振動方向が偏光板 3 の透過軸の方向（図 3 では紙面に垂直な方向であり、これに対応するマークを示している）と平行になるような傾きを有するように形成されている。これにより、偏光板 3 を透過することのできる s 偏光を導光板 1 から多く出射させることができ、光利用効率が向上することになる。

【0042】

当該所定伝搬方向は、本例では反射プリズム面1Sに対して垂直でかつ導光板光出射面（又は液晶セル側の受光主面（仮想的な主面を含む））に垂直な入射面を形成することができる入射光線の伝搬方向としており、反射プリズム面1Sが本例のように表示領域にわたり延在する複数の帯状面で形成される場合には当該帯状面の長辺すなわち長手方向に直交する面内方向である。図2においてこの方向を示せば、その長手（延在）方向Aに直交する方向Bである。実際に導光板に入射する光は、この所定伝搬方向を基準にしたある程度の角度範囲 θ （図2参照）に所定強度以上の値（例えばピーク相当値）の分布を有する。好ましくは、この角度範囲 θ を 30° 以内とするのが良く、 20° 以内とすればさらに良好となる。

【0043】

なお、これまでの説明では、液晶セル30に設けるべき偏光板を偏光板3としてフロントライト10に設ける旨述べたが、フロントライト10の偏光板3とともに液晶セル30に本来の偏光板を設けるようにしてもよい。例えば位相差板35と反射防止膜36との間に、かかる偏光板（図3において点線で描かれた偏光板37）が配されるようにしてもよい。この場合、やはり光効率の面から、上述した所定伝搬方向の入射光線による反射光線のs偏光の電気ベクトル振動方向が、かかる第2の偏光板37の透過軸の方向とも平行になるようにするのが好ましい。

【0044】

また、もとより導光板の反射プリズム面1Sの傾斜方向と光出射面に対向配置される偏光板の透過軸とは、その偏光板が何処に位置付けられるかに拘わらず、また反射防止膜の有無に拘わらず上述した最適化をなすのが好ましい。したがって、導光板と液晶セルとの間に配置される偏光板を有する構成（液晶セルが単一の偏光板を担持する構成も含む）において当該最適化を行うことを排除するものではない。

【0045】

図4は、本発明による他の実施例のフロントライトの構造を概略的に示した平

面図である。

【0046】

図4において、導光板1の端面1Eに対向して端面1Eに光を入射するサイドライト部2が設けられる。サイドライト部2は、ここではLEDからなる発光部21とこれより発せられた光を伝搬して端面1Eに広範囲に好ましくはその全域に光を導入するためのライトスティック又はライトパイプと呼ばれる導光体部22と、端面1Eへの光導入の前に当該伝搬光を偏光する偏光板23とを有する。導光体部22は、伝搬光を反射させるための構造部としての溝、例えばV溝22vが形成された背面を有し、またその外側には、当該反射作用を確実にするためのリフレクタ24を備えている。

【0047】

発光部21から発せられた光は、導光体部22の内部を伝搬しつつその過程でV溝22v及びリフレクタ24により端面1Eに向かう方向にその伝搬方向を変えられる。かかる光は導光体部22を出射して偏光板23に達し、ここで所定の偏光成分のみが透過される。偏光板23からの偏光は、導光板1にその端面1Eから入射する。

【0048】

導光板1の下面側は、図1に示した偏光板3及び反射防止膜4を有する構成としてもよいが、液晶セルが必要な偏光板（外光用）を担持し、反射防止膜4のみを導光板1に形成するか又は反射防止膜は導光板1には全く形成しない構成としてもよい。

【0049】

このような構成のフロントライト10Aにおいては、サイドライト部2から導光板1に入る光は、偏光板23を通じた偏光成分となる。この偏光成分が導光板1を伝搬し、導光板下面から出射することになる。偏光板23の偏光軸を所望に設定すれば、この出射光に、当該下面に対向して配される偏光板3又は37の偏光軸に平行な振動方向成分を多く持たせることができる。

【0050】

特に、反射プリズム面1Sと偏光板23との関係を次のように規定することに

より、好ましい結果を得ている。

【0051】

図5は、かかる規定について詳しく説明するためにフロントライト10Aにおける伝搬光の様子を模式的に示したものである。

【0052】

図5において、導光板1の内部を伝搬する光L0は、偏光板23により偏光されているので所定方向につき振動する状態で反射プリズム面1Sに入射する。偏光板23の偏光軸が図5に示されるような軸Cであれば、基本的に、反射プリズム面1Sにはこれに平行な振動方向の光が入ると想定される。

【0053】

ここで光L0は、反射プリズム面1Sにおいて反射するs偏光の振動方向に平行であるのが好ましい。何故なら、臨界角未満の領域では、反射光線はs偏光を多く反射するからである。極端な場合において、もしも反射プリズム面1Sに図5の点線(p)で示した如き振動方向のp偏光が入射したとすると、反射プリズム面1Sで反射する光量は少なく透過する光量が多くなってしまう。翻って、反射プリズム面1Sに所望のs偏光が入射したとすると、反射プリズム面1Sで反射する光量は多くなることになる。

【0054】

但し、かかる反射光線のs偏光の振動方向は、反射プリズム面の当該入射点における3次元的な傾斜方向と入射光L0の伝搬(進行)方向とによって決まるので、反射プリズム面1Sの傾斜方向を定めても入射光L0の伝搬方向をある程度限定しないと当該s偏光の振動方向を特定することができない。

【0055】

これらの点に鑑み、本実施例においては、偏光板23は、所定伝搬方向の入射光線L0による反射プリズム面1Sにおいて得られる反射光線のs偏光の電気ベクトル振動方向と平行な偏光軸(C)を有するものとしている。これにより、導光板1の下面に対向して配される偏光板3, 37(この透過軸は図5において符号Dで示される)を透過することのできるs偏光を導光板1から多く出射させることができ、光利用効率が向上することになる。

【0056】

当該所定伝搬方向は、先述と同様に、反射プリズム面1Sに対して垂直でかつ導光板光出射面（又は液晶セル側の受光主面）に垂直な入射面を形成することができる入射光線の伝搬方向としている。反射プリズム面1Sが図4に示されるように表示領域において帯状に延びるものである場合、その長手（延在）方向Aに直交する方向Bである。入射光が実際に有する角度範囲 θ については上述と同様である。

【0057】

なお、上述したような入射面を形成する入射光線に限定すれば、いずれの入射光線も、所望のs偏光の振動方向に平行な振動成分のみ有するものとなる。これに対し、図4に示されるような交差方向Bから偏倚して伝搬する光（La, Lbなど）は、当該入射面を形成することができなくなり、導光板1から出射するs偏光は所望の振動成分を有しないことになる。

【0058】

以上、導光板下面側に偏光板を有する構成とサイドライト部に偏光板を有する構成につき説明したが、いずれも特徴の1つとして、導光板の反射プリズム面1Sに入射する光の伝搬方向に基づいて、用いられる偏光板の透過軸と反射プリズム面の傾斜方向とを整合させる点を有するものである。したがって、かかる光の伝搬方向を一定の範囲に納め、好ましくは当該所定伝搬方向の光を主として導光板に伝搬させることは、当該整合の効果を高めかつより確実なものとすることに繋がる。

【0059】

図6は、そのための実施例を示しており、図4と同等な部分には同一の符号を付している。

【0060】

図6において、導光板1の端面1Eaには、集光プリズム1Pが導光板1と一体的に形成されている。この集光プリズム1Pは、導光板1に入る光の発散度を低下させ好ましくは平行光に変換するための非発散化手段を担うものであり、上記所定伝搬方向の入射光線が反射プリズム面1Sに入射されるように導光板1に

光を入射するように構成されている。

【 0 0 6 1 】

より詳しくは、集光プリズム 1 P は、図 7 に示されるような凹凸形状を呈する。すなわち、一對の平坦な斜面 1 m, 1 n で形成される山状（又は谷状）部分が概して導光板 1' の端面部の外形たる長方形の長辺方向に連続して形成される。この山状部分のピークラインは、当該長辺方向に垂直に延びている。かかるピークラインの周期及びピークの角度並びに山（谷）状部の規則性は、適宜設定される。

【 0 0 6 2 】

このようなプリズム 1 P によって、図 6 に示されるように偏光板 2 3 を指向性を持って出た光も平行化され、上述したような反射プリズム面 1 S に対して垂直でかつ導光板 1 の光出射面に垂直な入射面を形成することのできる入射光線を反射プリズム面 1 S に入射させることを確実にすることができる。

【 0 0 6 3 】

なお、このようなプリズムによって発散光を平行に伝搬する光束に変換する作用自体は、特開平 1 1 - 2 3 1 3 2 0 号公報等で知られているので詳述しない。

【 0 0 6 4 】

同様のプリズムを他の箇所に設けることも可能であり、図 8 は、偏光板 2 3 上に形成した例を、図 9 は、導光体部 2 2 に形成した例を示している。

【 0 0 6 5 】

図 6、図 8 及び図 9 は、サイドライト部に偏光板を有する構成に非発散化用プリズムを設けた例を示したが、導光板の下面側に偏光板を有する構成において非発散化用プリズムを設けるようにしてもよく、同様の効果を期待することができる。

【 0 0 6 6 】

図 6 のようにプリズム 1 P を導光板 1' の端面に形成する場合には、導光板単体で、反射プリズム面 1 S の傾斜方向とプリズム 1 P の非発散化作用との最適化が同時に達成できるので好ましい。

【 0 0 6 7 】

図 8 のようにプリズム 2 3 P を偏光板 2 3 上に形成する場合には、入手し易いプリズムシートを簡単に適用することができる。すなわち、偏光板 2 3 の平坦な表面に貼付し易い、という利点がある。

【0 0 6 8】

図 9 のようにプリズム 2 2 P を透明導光体からなるライトスティック 2 2' に形成する場合は、当該ライトスティック背面の反射用 V 溝 2 2 v と同時に形成できて製造上都合がよい、という利点がある。

【0 0 6 9】

図 6、図 8 及び図 9 における非発散化用プリズムは、偏光板 2 3 を伴うことなくこれに特有の次のような効果を奏することができる。

【0 0 7 0】

すなわち、非発散化用プリズムによって平行にされた光は、非偏光のまま導光板に入射したとしても、反射プリズム面 1 S において導光板の光出射面（又は液晶セルの受光主面）に垂直な面内方向に反射し易くなるのである。換言すれば、導光板に、狭い指向性を持って液晶セルに光を入射させることができる。こうすることによって、液晶セルからは同様に狭い指向性の光が反射されることになり、明るい画像が得られるのである。

【0 0 7 1】

なお、上記実施例においては、反射型液晶表示装置につき説明したが、半透過反射型液晶表示装置にも適用可能である。

【0 0 7 2】

また、反射プリズム面 1 S は、導光板の受光主面上の法線に直交する方向に沿う長辺を有する帯状平面としたが、これに限定されることなく、例えば当該法線の直交方向から所定の角度だけ偏倚する方向に沿うものとしたり、帯状以外の形状を呈するものでもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例によるフロントライト及びこれを用いた反射型液晶表示装置の概略的構成を示す断面図。

【図 2】 図 1 のフロントライトの概略平面図。

【図 3】 図 1 のフロントライトの作用効果を説明するための模式図。

【図 4】 本発明の他の実施例によるサイドライト側偏光板付きフロントライトの概略的構成を示す平面図。

【図 5】 図 4 のフロントライトの作用効果を説明するための模式図。

【図 6】 本発明のさらに他の実施例による集光プリズム付きフロントライトの概略的構成を示す平面図。

【図 7】 図 6 のフロントライトに用いられるプリズムの形状を示す斜視図。

【図 8】 集光プリズム付きフロントライトの他の形態を示す平面図。

【図 9】 集光プリズム付きフロントライトのさらに他の形態を示す平面図。

【符号の説明】

1 0 … フロントライト

1 … 導光板

1 S … 反射プリズム面

1 P, 2 2 P, 2 3 P … 非発散化用プリズム部

2 … サイドライト部

2 1 … 発光部

2 2 … ライトスティック

2 2 v … 光反射用 V 溝

2 3 … 偏光板

2 4 … リフレクタ

3 … 偏光板

4 … 反射防止膜

3 0 … 液晶セル

3 1, 3 2 … 基板

3 3 … 液晶層

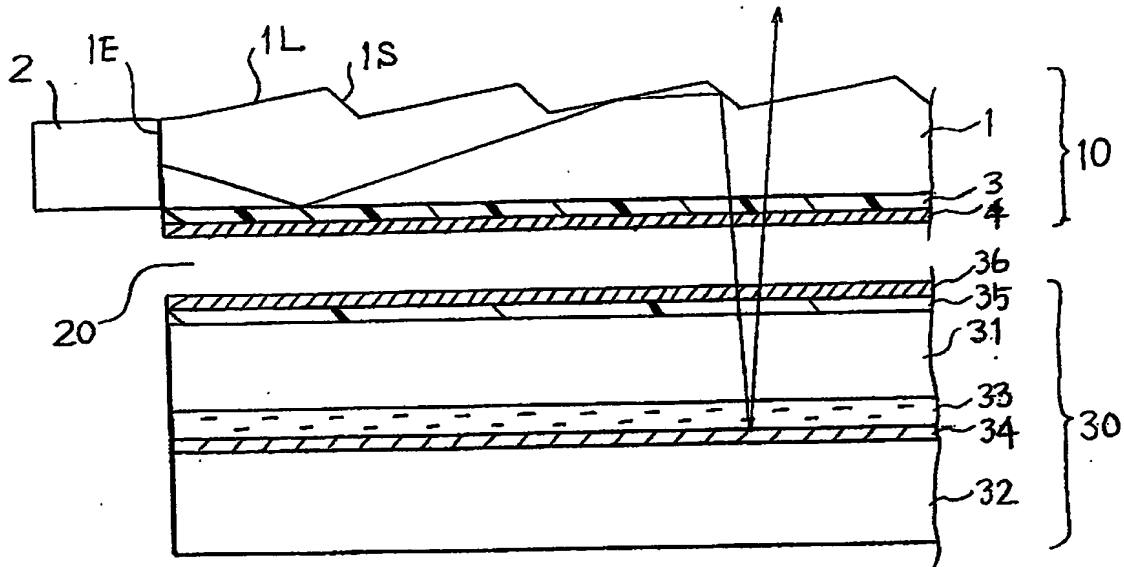
3 4 … 反射層

3 5 … 位相差板

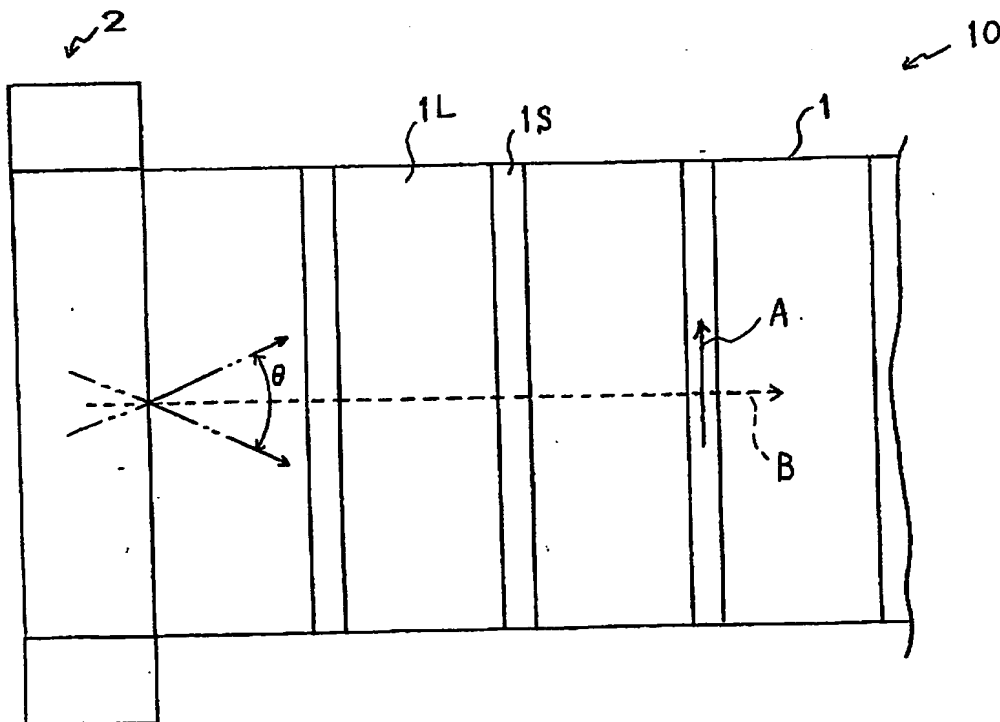
3 6 … 反射防止膜

【書類名】 図面

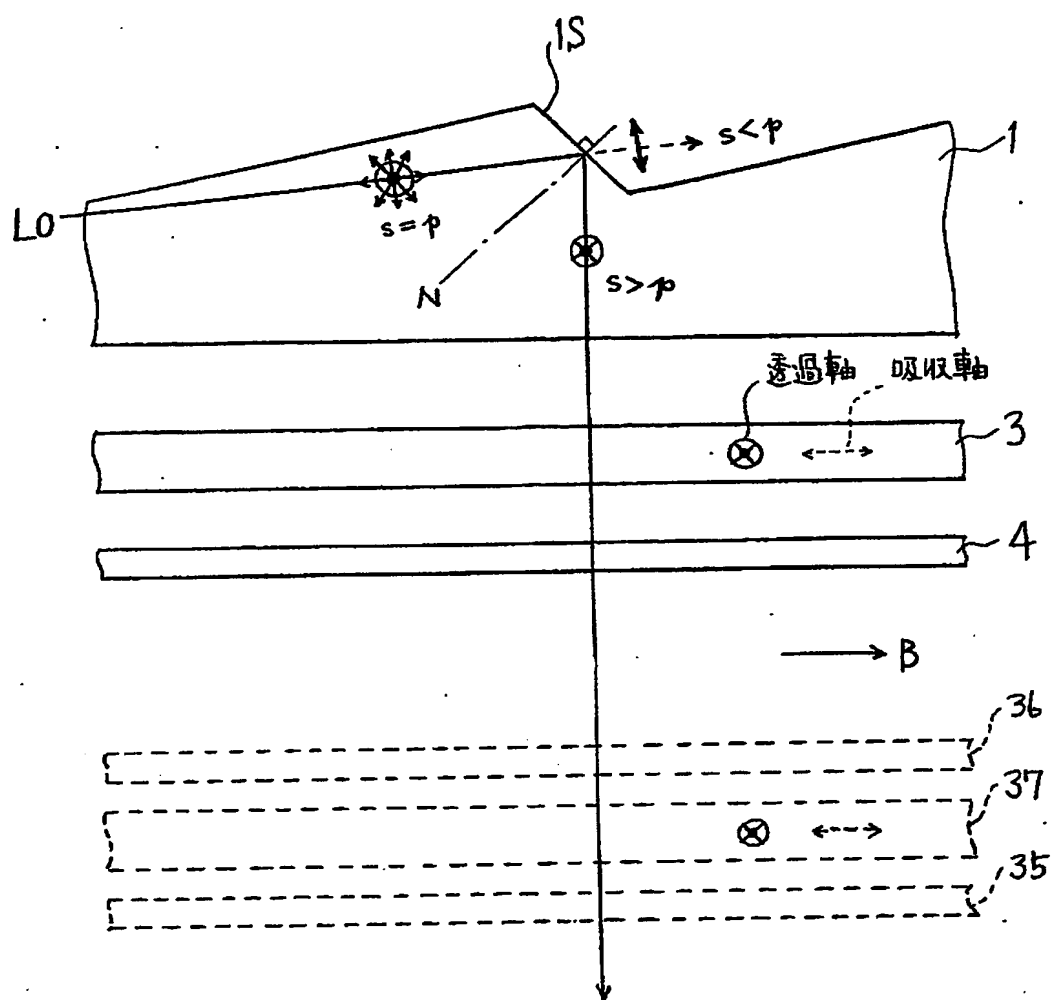
【図 1】



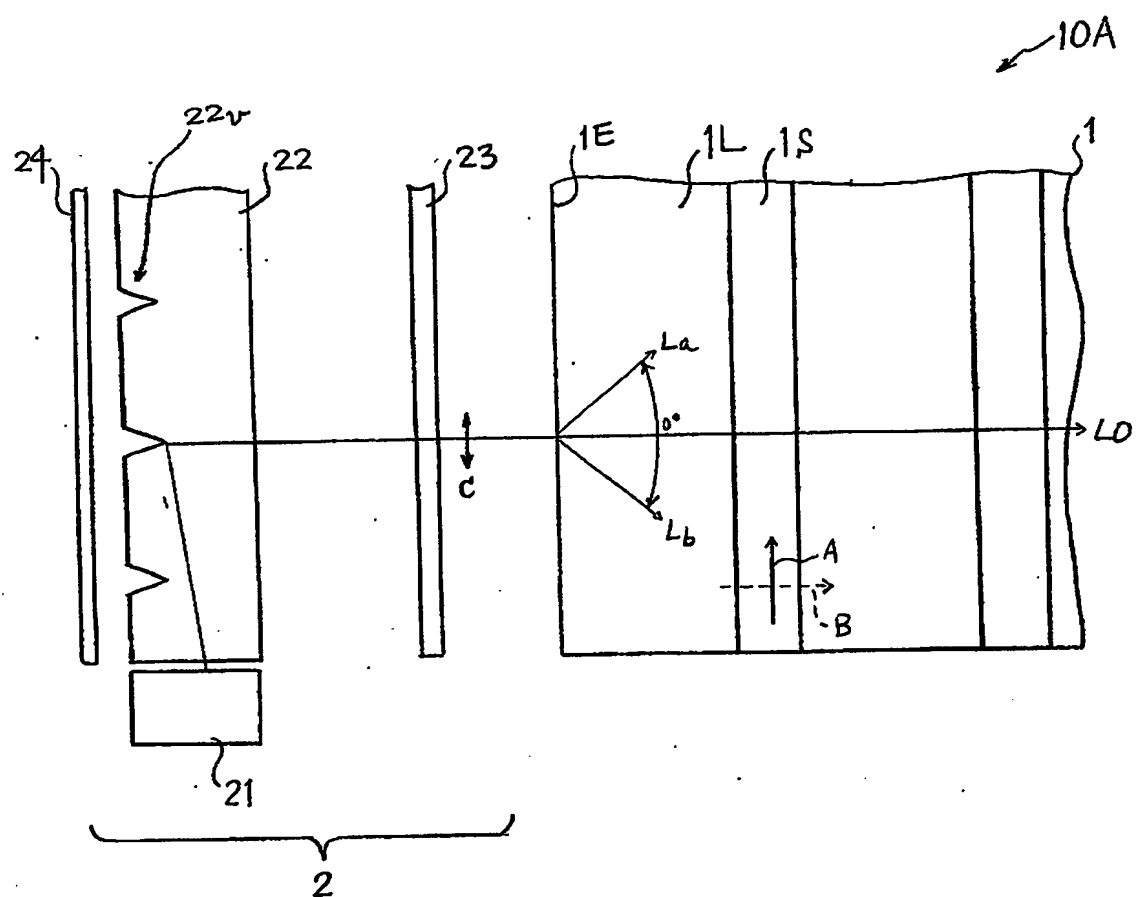
【図 2】



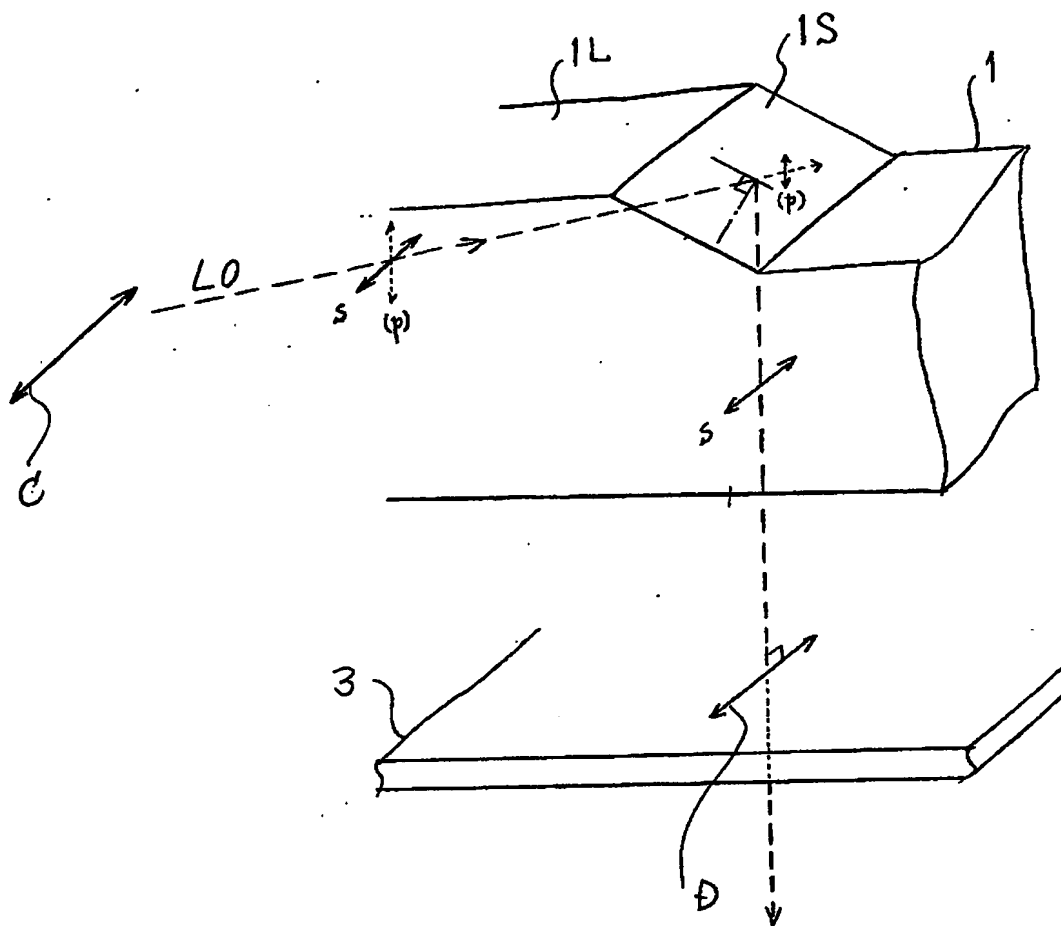
【図3】



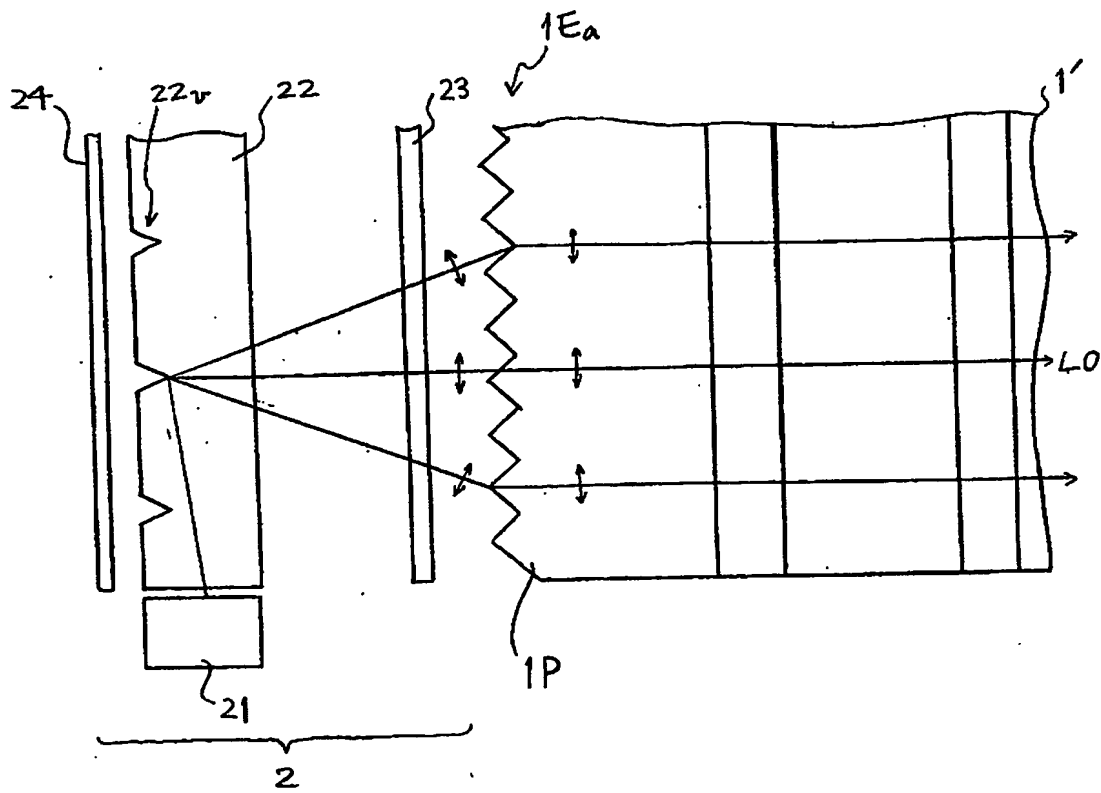
【図4】



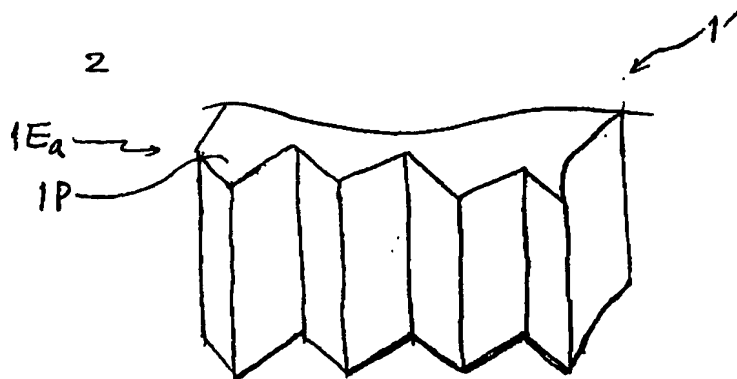
【図 5】



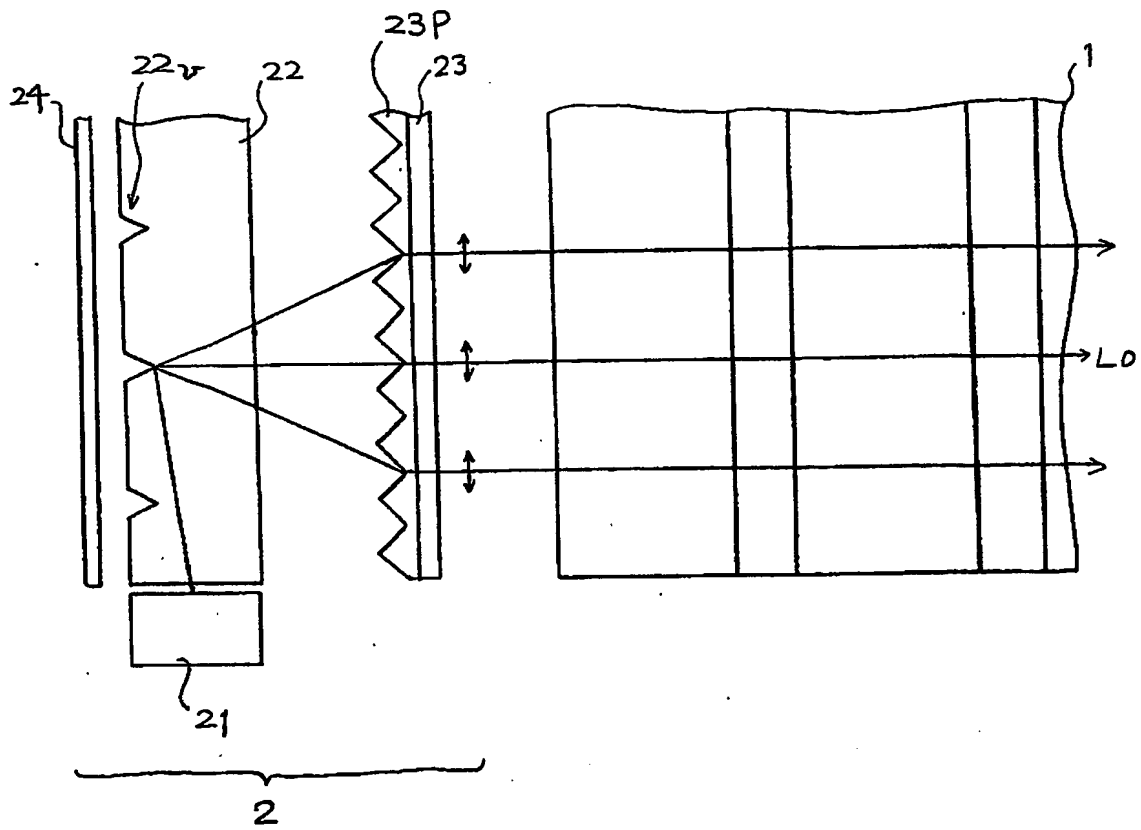
【図 6】



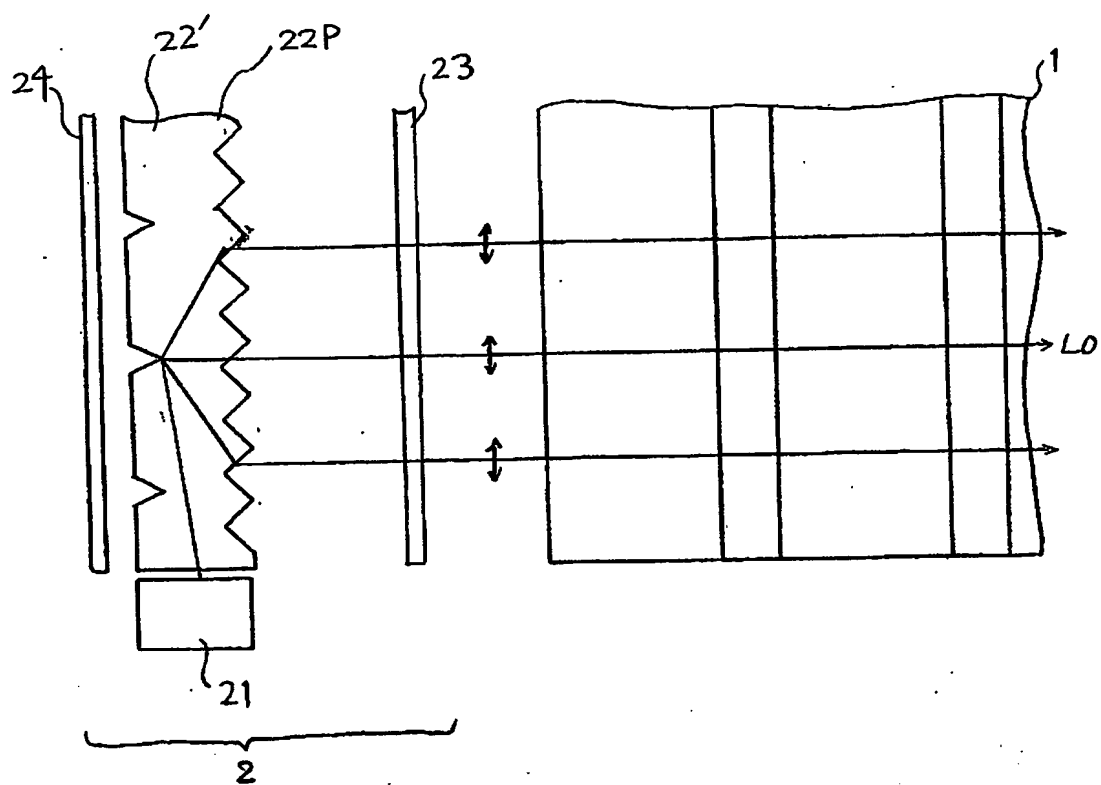
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 表示品質の向上に寄与することのできる面照明装置及びこれを用いた表示装置を提供する。

【解決手段】 入射した光を内部において伝搬させつつ反射プリズム面 1 S でその光を反射させて光出射面から当該光を出射させる導光板 1 を有する面照明装置 1 0 。光出射面上に設けられた偏光板 3 と、偏光板 3 上に設けられた反射防止膜 4 とを有する。反射プリズム面 1 S を、所定伝搬方向の入射光線による反射光線の s 偏光成分の電気ベクトル振動方向が偏光板 3 の透過軸と平行になるように延在させることにより、光効率も向上させることができる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-116679
受付番号	50200569593
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 4月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 4月18日

【特許出願人】

【識別番号】 590000248

【住所又は居所】 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフ
エン フルーネヴァウツウェッハ 1

【氏名又は名称】 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニ
クス エヌ ヴィ

【代理人】

申請人

【識別番号】 100087789

【住所又は居所】 東京都港区港南2丁目13番37号 フィリップ
スビル 日本フィリップス株式会社内

【氏名又は名称】 津軽 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100114753

【住所又は居所】 東京都港区港南2丁目13番37号 フィリップ
スビル 日本フィリップス株式会社内

【氏名又は名称】 宮崎 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100121083

【住所又は居所】 東京都港区港南2丁目13番37号 フィリップ
スビル 日本フィリップス株式会社内

【氏名又は名称】 青木 宏義

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[590000248]

1. 変更年月日 1998年 8月 3日

[変更理由] 住所変更

住 所 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフエン フルー
ネヴァウツウェッハ 1

氏 名 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
ヴィ